

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI  
TORPAQŞÜNASLIQ VƏ AQROKİMYA İNSTİTUTU**

*Əlyazması hüququnda*

**MİRKAZIM CƏLAL OĞLU SEYİDOV**

**ENERGETİKA MÜƏSSİSƏLƏRİNİN TÜSTÜ-QAZINDAN  
ALINAN AZOT GÜBRƏSİNİN TAXIL BİTKİLƏRİ ALTINDA  
SƏMƏRƏLİLİYİ**

**İxtisas: 3101.01 – «Aqrokimya»**

**Aqrar elmləri üzrə fəlsəfə doktoru alimlik dərəcəsi almaq üçün  
təqdim edilmiş dissertasiya işinin**

**AVTOREFERATI**

**BAKI-2016**

Dissertasiya işi Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunun Üzvi gübrələr laboratoriyasında yerinə yetirilmişdir.

**Elmi rəhbər:** Aqrar elmləri doktoru, professor, əməkdar elm xadimi **P.B.Zamanov**

**Rəsmi opponentlər:** Texniki elmləri doktoru, professor, **M.S.Alosmanov**  
Aqrar elmləri doktoru, professor, **N.A. Ağayev**

**Aparıcı təşkilat:** Azərbaycan Dövlət Aqrar Universitetinin  
Torpaqşünaslıq və Aqrokimya kafedrası

Dissertasiyanın müdafiəsi «25» 10 2016-cı il saat \_\_\_-də Azərbaycan MEA Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunda doktorluq dissertasiyasının müdafiəsi D 01.041. Birləşmiş Dissertasiya Şurasında olacaqdır.

Avtoreferata verilmiş rəylərin iki nüsxədə aşağıdakı ünvanə göndərilməsi xahiş olunur.

Ünvan: AZ1073, Bakı M.Rahim küçəsi 5, AMEA Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutu, fəks (+994125383240)

Dissertasiya ilə AMEA Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunun kitabxanasında tanış olmaq olar.

Avtoreferat göndərilib «      » 2016 cı il.

**Dissertasiya Şurasının  
elmi katibi, a.e.d., prof.**

**A.P.Gərayzadə**

## İŞİN ÜMUMİ SƏCİYYƏSİ

**Mövzunun aktuallığı.** Yanacaqların tam yanması zamanı atmosferaya su buxarı, CO<sub>2</sub> və digər qazlar, o cümlədən SO<sub>2</sub> və dəm qazı (CO), azot oksidləri (NO və NO<sub>2</sub>) və sair atılır. Təbii və tüstü qazların havaya atılması, onların zərərsizləşdirilməsi və emalı ətraf mühitin mühafizəsində mühüm əhəmiyyət daşıyır. Neftin və qazın kəşfiyyatı və tapıntısı, nəqli və emalı, zəhərli maddələrin kənarlaşdırılması (kükürd qazı daxil olmaqla), əsas şərtlərdən biridir. Belə ki, mazutun yanması zamanı və əmələ gələn zəhərli tüstü qazlarda 5000-6000mq/m<sup>3</sup> SO<sub>2</sub> və bir o qədərdə azot oksidləri əmələ gəlir. Belə qazların zərərsizləşdirilməsi üçün fiziki-kimyəvi, kimyəvi, katalitik və fiziki üsullar əsas hesab olunur. Sənayedə H<sub>2</sub>S qazların təmizlənməsində indiki dövrdə istifadə olunan əsas proses qazların mono-dietanolamin sulu məhlulu ilə absorbsiya olunmasıdır. Bu sahədə bir çox işlər tətbiq olunmuşdur və onlarda No<sub>x</sub> qazlarının və digər qarışıqların təmizlənməsi, habelə bərk və maye sorbentlərlə azot oksidlərinin udulması, katalizatorla katalitik oksidləşmə üsulu ilə azot oksidlərindən sərbəst azotun reduksiyası kimi məsələlər daxildir. Lakin bu tədbirlərin aparılması enerji resurslarının küllü miqdarda sərfiyyəti ilə bağlıdır və nəticədə istənilən səviyyədə çirkənmədən təmizlənmə baş vermir. Son illərdə oksid azotunun təmizlənməsinə olduqca ciddi fikir ayrılır və bunun üçün dərin kompleks texnologiya üzrə (80-85%) tüstü qazların selektiv qeyri-katalitik reduksiya üsulu ilə təmizlənməsi aparılır və bu üsul oksid azotun ammoniyakla və digər üzvi reduksiyaediciylərlə birləşməsinə əsaslanır.

Energetika müəssisələrində yandırılmış yanacaqdan (neft məhsulları-mazut) çıxan tüstüdə kimyəvi maddələrin və birləşmələrin tutulması və ayrılması, azot gübrəsi şəklində kənd təsərrüfatında istifadəsi və səmərəliliyi *mövzunun aktuallığını göstərir*.

**İşin məqsəd və vəzifələri.** Energetika müəssisələrində yandırılmış yanacaqdan və istilik elektrostansiyalarından alınan tüstü qaz, onun emalı və ondan alınan azot gübrəsinin kənd təsərrüfatı bitkiləri altında səmərəliliyinin müəyyənləşdirilməsi aparılan tədqiqat işinin məqsədindən ibarət olmuşdur. Qarşıya qoyulan məsələlərin yerinə yetirilməsi aşağıdakı məsələləri əhatə edir:

- Energetika müəssisələrində və istilik elektrostansiyalarından alınan tüstü qaz və onun mənbələrinin müəyyənləşdirilməsi.

- Energetika müəssisələrində yandırılmış yanacaqdan çıxan tüstü qaz, ondan alınan azot gübrəsi və onun texnoloji və elektrokimyəvi əsasları.

1. Azot gübrəsi və onun növlərinin kənd təsərrüfatında istifadəsinin bitkinin inkişafında əhəmiyyəti.

2. Elektrokimyəvi əsaslarla alınmış tüstü qaz, onun emalından alınan azot gübrəsi və onun taxıl bitkisi altında torpaqda qida maddələrinin dinamikasına təsiri.

3. Energetika müəssisələrində yandırılmış yanacaqdan çıxan tüstü qazdan alınmış azot gübrəsinin taxıl bitkisinin inkişafına təsiri.

4. Energetika müəssisələrində yandırılmış yanacaqdan çıxan tüstü qazdan alınmış azot gübrəsinin taxıl bitkisinin keyfiyyət göstəricilərinə və məhsuldarlığına təsiri.

5. Aparılmış elmi tədqiqat işindən alınmış nəticələrin iqtisadi səmərəliliyinin öyrənilməsi.

6. Aparılmış analiz və tədqiqatlardan alınmış nəticələrin riyazi üsullarla təhlil olunması.

**Elmi yeniliklər.** Azərbaycanada *ilk dəfə olaraq* energetika müəssisələrində yandırılmış neft məhsullarından çıxan tüstüdən alınmış azot birləşmələrindən alınan azot gübrələrinin normalarından Abşeronun suvarılan boz-qonur torpaqları şəraitində payızlıq buğda bitkisinin inkişafına, məhsuldarlığına, məhsulun keyfiyyət göstəricilərinə və torpaq münbitliyinin artmasına təsiri öyrənilmişdir.

**İşin istehsalat (təcrübəvi) əhəmiyyəti.** Energetika müəssisələrində yandırılmış yanacaqdan çıxan tüstü qazdan alınmış azot gübrəsinin müxtəlif dozada Abşeron yarımadasının torpaq və iqlim şəraitində taxıl bitkisi altında istifadəsi öyrənilmişdir və becərilən bitkinin mineral gübrələrə tələbatını öyrənməklə  *$P_{30}K_{30}$  (fon) +  $NH_4NO_3$  90kq optimal variant* seçilmişdir və təklif olunmuşdur.

**Tətbiq.** Energetika müəssisələrində yandırılmış yanacaqdan çıxan tüstü qazdan alınmış azot gübrəsinin alınmasından səmərəliliyini yoxlamaq məqsədilə payızlıq buğda bitkisi ilə təcrübə aparılmışdır və alınan nəticələr “3MSLTD” zeytun bağlarının sahələrində tətbiq olunmuşdur və şirkətin rəhbərliyi tərəfindən verilən aktla təsdiq olunmuşdur.

**İşin aprobasiyası.** Transactions of the International Academy of ScienceH &E, International Council For Scientific Development, elmi-praktiki konfr. mater., Baku-Insbruck 2007; Beynəlxalq “Energiya, Ekologiya, Ekonomika” konqres. mater., Bakı 2009; «Отражение,био.-

гео,-антропосферных взаимодей., в почвах и почвенном покрове», IV Ümumrusiya Beynəlxalq elmi konfr.mater., Tomsk, 2010; «Сотрудничество для решения проблемы отходов», VII Beynəlxalq konfr. mater., Xarkov 2010; Sənaye tullantılarının zərərləşdirilməsi və onlardan istifadə., Beynəlxalq kimya ilinə həsr olunmuş Respublika elmi konfr.mater., Sumqayıt, 2011; Təbiət sərvətlərinin istifadəsinə və qorunmasına həsr olunmuş elmi konfr. mater., Qazaxstan, 2012;

**İşin həcmi və quruluşu.** Dissertasiya işi 149 kompüter səhifəsindən, o cümlədən, 32 cədvəl, 2 şəkildən ibarətdir. İstifadə olunmuş ədəbiyyat siyahısı 140 mənbədən, o cümlədən 100 xarici və MDB dövlətlərinin ədəbiyyatlarından ibarətdir. Əlavələr bölməsində (səh128) riyazi-statistik hesablamalar verilmişdir (20 cədvəl).

**Tədqiqatın aparıldığı yer və metodikası.** Təcrübələr 2008-2012-ci illərdə AMEA Torpaqşünaslıq və Aqrokimyası institunun üzvi gübrələr laboratoriyasında su kulturasında “Bezostaya-1” buğda sortu ilə və Aşeronun boz-qonur torpaqları şəraitində çöl təcrübələri qoyulmuşdur.

Torpaqların qida maddələrinə tələbatını və təcrübə sahəsinin aqrokimyəvi xüsusiyyətlərini öyrənmək üçün gübrə verilməzdən əvvəl sahənin 5 yerindən konvert formada 0-20; 20-40; 40-60;60-80; 80-100sm dərinliyindən torpaq nümunələri götürülüb, qatlar üzrə qarışdırılıb, laboratoriyada qurudulub, farfor qabda döyülüb, 1mm-lik ələkdən keçirilib, analiz olunmuşdur. Təcrübə sahəsinin torpaqlarının qida maddələrinin miqdarını və çevrilməsini öyrənmək üçün təcrübənin (I və III təkrarlarından), bölmənin 3 yerindən (başdan, ortadan və sonundan) torpaq nümunələri götürülüb (0-20;20-40sm) qatlar üzrə qarışdırılıb və orta torpaq nümunəsi (0,5kq-dək) havada qurudulub, döyülüb, laboratoriyada analiz olunmuşdur. Götürülmüş torpaq nümunələrində: pH -sulu məhlulda potensiometrə, ümumi: humus İ.V.Tyurin, azot (qovma üsulu) Keldal, fosfor Lorens, kalium K.K.Smit, udulmuş ammoniyak D.P.Konev (Nessler reaktiv), nitrat azotu Qrandval-Lyaje (disulfofenol turşusu ilə), mütəhərrik fosfor B.P.Maçıqin, mübadiləvi kalium P.V.Protasov üsulu ilə (kalium sulu çəkiləri alovlu fotometrə yandırmaqla udulmuş əsaslar Hedroytsa görə) təyin edilmişdir. Bitki nümunələrində azot, fosfor və kalium K.E.Qinzburq, Q.M.Şeqlova, E.V.Vulfiusa, yarpaqların, çiçəklərin, köklərin çəkisi B.A.Dospexova (uçot hesabı), görə aparılmışdır.

Bitkilərinin inkişafı zamanı fenoloji müşahidələr aparılmışdır: 1.Bitkinin boyu; 2.Köklərin uzunluğu; 3.Bitkinin yaş çəkisi ;; 4.Bitki

üzərində olan dənin çəkisi sayılıb cəkilib. Biokimyəvi analizlər A.İ.Yermakov, məhsuldarlığın və əlamətlər arasında korrelyativ əlaqənin riyazi-statistik təhlili A.M.Meşeryakov, Q.F. Lakin, iqtisadi səmərəliliyin hesablanması T.Y Əliyev və N.N.Baranova görə aparılmışdır.

## **İŞİN ƏSAS MƏZMUNU**

**I. Energetika müəssisələrində və istilik elektrostansiyalarında yandırılmış yanacaqdan çıxan tüstü qazdan alınmış azot gübrəsinin emalının texnoloji və elektrokimyəvi əsasları.** Bu fəsilə energetika müəssisələrində yandırılmış yanacaqdan (neft məhsulları-mazut) çıxan tüstüden kimyəvi maddələrin və birləşmələrin tutulması və ayrılması sahəsində elektrokimyəvi və kimyəvi üsulların tətbiqi, havaya atılan tüstü qaz və onun tərkibindəki bitki üçün zəruru olan qida maddələrinin azot gübrəsi şəklində kənd təsərrüfatında istifadəsi və səmərəliliyi haqqında məlumat verilmişdir. Hava, torpaq və suyu çirkləndirən maddələr əsasən sənaye müəssisələrində əmələ gələn tullantılar hesabına baş verir. Hal-hazırda atmosferdə küllü miqdarda tullanan və çirkləndirici kimi qəbul olunan 150-dən çox maddə məlumdur. Sənaye müəssisələri atmosfərə mürəkkəb kimyəvi tərkibi ilə fərqlənən və orqanizmə ağır təsir göstərən maddələr ixrac edirlər. Onların tərkibinə üzvi maddələrin yanmasından alınan qalıq məhsulları, materillərin işlənməsi və mexaniki xırdalanma zamanı yaranan tullantılar aiddir. Respublikada, eləcə də sənayenin müxtəlif sahələrində və nəqliyyatda yanacağın istifadəsinin dayanmadan çoxalması atmosfərə daxil olan zərərli maddələrin həcmnin artması ilə nəticələnir. Bu arada energetika (yanacaq hasilatının üçdə bir hissəsini istifadə edən) atmosfərə atılan bərk hissələrin (toz,his, kül), kükürd oksidlərinin  $SO_2$ ,  $SO_3$  və azot oksidlərinin  $NO$ ,  $NO_2$ , həmçinin karbon oksidlərinin  $CO$ ,  $CO_2$  ən iri mənbəsini təşkil edir. Atmosfərə atılan adi azot oksidlərinin 60%-ə yaxın İES-nin payına düşür. İndiki zamanda azot oksidi- $NO$  təhlükəli çirkləndirici sayılır və onun üçün icazə verilən konsentrasiya həddi  $300 \text{ mq/m}^3$  müəyyən edilib. O, oksigenlə reaksiyaya girərək, azot dioksidi-  $NO_2$  əmələ gətirir. İstilik Elektrik Stansiyasından havaya atılan azot oksidlərinin elektrokimyəvi və kimyəvi reaksiyalarının qarşılıqlı aparılması üsulu ilə yeni proseslərin təklifi işlənmişdir. Təklif olunan üsulu həyata keçirmək üçün elektrokimyəvi reaktor layihəsi işlənmişdir, hansı ki diafraqmalı elektrolizyoru təsvir edir. Elektrokimyəvi reaktorun anod sahələri 0,025%-li aktor məhlulu ilə doldurulur, katod sahəsinə ilkin başlanğıc keçirilmə üçün  $NaOH$ -m 0,5%-li məhlulu

doldurulur. Təklif olunan və işlənmiş texnologiyaya əsasən *ayrılan qazlar siklona daxil olaraq*, tozun əsas hissələrindən azad olurlar. Bundan sonra onlar absorbera üz tuturlar və arada qalan qazlar qələvi məhlulu ilə çilənirlər, sonra elektrolizyor-reaktorda NOx-in HNO<sub>3</sub>-ə oksidləşmə prosesi keçir, buda mərkəb kompleks gübrələrin alınmasında əsas xammal hesab edilir. NOx-in qarşılıqlı oksidləşməsi aktorun *3-20%-li sulu məhlulları, 2-4V gərginliyi və 2-4A sabit cərəyan altında, 293-353K temperaturunda* elektrolizlə aparılmışdır. Elektroliz prosesində *sabit cərəyan* altında elektrolitin (A) aktorunun *ionları (A) aktorunun* anionlarına keçirlər, hansıları ki sonradan NOx-oksidləşdirir, katodda *isə ekvivalent miqdarda* hidrogen *ayrılır*. Beləliklə, sistemdə qarşılıqlı elektrokimyəvi və kimyəvi reaksiyalarının hesabına, MA aktorunun ilkin duzlarının özünün regenerasiyası təmin olunur. Qiymətləndirmələr göstərmişdir ki, 80-100m<sup>3</sup> qaz atılmalarının təmizlənməsi üçün elektrik enerjisinin sərfiyyatı 2-4% kVt/saat təşkil edir. Digər nəhəng enerji tələb edən elektrokimyəvi proseslərdən fərqli olaraq, elektrokimyəvi və kimyəvi reaksiyalarının qarşılıqlı aparılması əlavə məhsulun, qismən 30%-li azot turşusunun alınmasına imkan verir, buda prosesin iqtisadi səmərəliliyini yüksəldir.

**II. Azot gübrələrinin təsnifatı, alınması və istifadəsi.** Bu bölmədə sənayedə müxtəlif növ və formada azot gübrələrinin alınması, saxlanması və kənd təsərrüfatı bitkiləri altında istifadəsi haqqında bəhs edilir. Bura aiddir: Ammonyaklı-nitratlı gübrələr-ammonium şorası, əhəngli-ammonyaklı şora, ammonium-sulfat-nitrat, maye ammiaklar. Ammonyaklı gübrələr-ammonium-sulfat, ammonium-xlorid, maye ammonyak, ammonyaklı su, karboammiaklar. Nitrat gübrələri- natrium şorası, kalium şorası. Amidli gübrələr-karbamid, kalsium-sinamid, karbamid-formaldehid.

**III. Abşeron yarımadasının torpaq və iqlim şəraiti və təcrübələr aparılan torpaqların aqrokimyəvi səciyyəsi.** Abşeron yarımadası və ona bitişik ərazilərin torpaqları eynilik təşkil etmir və burada şorakətli boz-qonur, həmçinin şoran torpaq yarımtepləri və qumluqlar geniş yayılmışdır. Boz-qonur torpaqlar şorakətli torpaqlarla birlikdə ərazinin 68,8 %-ni, və ya 146544 hektarını təşkil edir. Abşeron rayonu əsasən sənaye rayonu olmaqla, iqtisadiyyatında neft və qazçıxarma, neft kimyası və kimya, qara və əlvan metalurgiya, energetika, yüngül və yeyinti sənayesi üstünlük təşkil edir. Aparılan tədqiqatlar göstərmişdir ki, torpağın 0-100 sm dərinliyində ümumu: humus-0,3-1,1%, azot-0,07-0,13%, fosfor-0,03-0,11% , kalium-

1,2-2,2% arasında tərəddüd edir. Azot formaları olan-udulmuş ammoniyak 0-100 sm dərinliyində 7,8-12,6 mq/kq, nitrat azotu-1,0-4,8 mq/kq arasında dəyişir. Suda həll olan fosforun miqdarı 0,4-2,5 mq/kq, mütəhərrik fosforun miqdarı isə 7,5-12,0 mq/kq təşkil etmişdir. Mübadiləvi kaliumun miqdarı 0-100 sm dərinliyində 240-320 mq/kq arasında tərəddüd edir. Torpağın mühiti 7,5-7,8 olduğu halda, karbonatlıq 22,9-18,4% arasında olmuşdur. Udulmuş əsaslar- $Ca^{2+}$ -27,0-17,7,  $Mg^{2+}$ -4,5- 6,8,  $Na^{+}$  0,4-1,4 mq/ekv/100q arasında dəyişir və təcrübə aparılan torpaqların qida maddələri zəif təmin olunduğu halda, onlara gübrələrin verilməsi zəruridir. Bu bölmədə bitkilərin xüsusiyyətlərinin dəyişilməsində ayrı-ayrı kimyəvi elementlərin iştirakı və əhəmiyyəti, bitkilərin qidalanması üçün əsas yeddi elementdən başqa (azot, fosfor, kalium, kalsium, maqnezium, kükürd və dəmir) digər elementlərin də iştirakı vacibdir və zəruridir. İlk növbədə bura bor, manqan, mis, sink, molibden, həmçinin kobalt, yod və flor daxildir.

**IV. Energetika müəssisələrində və istilik elektrostansiyalarında yandırılmış yanacaqdan çıxan tüstü qazdan alınmış azot gübrəsinin torpaqda qida maddələrinin dinamikasına təsiri.** Ekologiyası pozulmuş və münbitliyi azalmış torpaqları yaxşılaşdırmaq üçün onların su-fiziki xassələrini, mexaniki tərkibini, aqrokimyəvi göstəricilərini bərpa etmək, humus balansını nizama salmaq lazımdır ki, həmin torpaqlardan planlaşdırılmış məhsul almaq mümkün olsun. Bunun üçün isə başlıca şərt məhz göstərilən çatışmazlıqların aradan qaldırılması, xüsusilə də gübrələrdən düzgün istifadə olunmasıdır. Gübrələr bitkinin qidalanması üçün lazım olan qida elementləri ilə torpağı zənginləşdirməklə yanaşı onun qida rejimini, aqrokimyəvi xüsusiyyətlərini yaxşılaşdırır, torpaqda qida maddələrinin itkisinin qarşısını alır, humusun miqdarını artırır, əkin sahələrini nəm saxlayır, suvarmaların miqdarının azalmasına təsir göstərir.

Son illərdə respublikada aparılan aqrar siyasəti nəticəsində artıq modernləşmiş və yeni yaradılmış taxıl məhsulları emal edən müəssisələr həm daxili bazara, həm də xarici bazara inteqrasiya olunmasını mərhələsindədir .

Müasir dövrdə bitkiçilik məhsullarının emalında taxılçılığın inkişaf meyarları mövcuddur. Bu ilk növbədə aqrar bazasının tələblərinə uyğun taxıl məhsullarının emalı və əhalinin sosial-inkişaf müdafiəsi ilə əlaqələndirilir .

Ərzaq məhsulları arasında insanların enerji ehtiyatını ödəmək baxımından ən başlıca mənbə taxılçılıq hesab edilir, buna görə də ərzaq



çatışmazlığı problemi ölkə çərçivəsindən çıxaraq qlobal məsələyə çevrilmişdir .

Azərbaycanda 2005-ci ildə 2,1 mln. ton taxıl istehsal olunmuşdur, ümumi taxılın böyük bir hissəsi Muğan-Salyan, Mil-Qarabağ və Şirvan regionlarında istehsal olunur və bu üç region ölkədə taxıl əkilən sahələrinin 59%-ni, ümumi istehsalın isə 63%-ni əhatə edir. Respublikada adambaşına düşən istehlak göstəriciləri ailə istehlakı tədqiqatları əsasında Dövlət Statistika Komitəsi tərəfindən verilən məlumatlara görə orta ailənin ərzaq istehlakının tərkibi çox növlüdür. Bununla yanaşı ailənin orta ərzaq istehlakının əsasını taxıl məhsulu təşkil edir

Statistika Komitəsinin məlumatlarına görə Azərbaycanda taxıl istehsalı digər illərlə müqayisədə xeyli artmışdır, ümumi taxıl istehsalı 1540,2 mln. ton olduğu halda, son illərdə (2008-ci il) 2 mln. 500 min tona çatdırılmışdır və hazırda 146 taxıl məhsulları emal edən müəssisələr yaranmışdır, məhsulun 85%-ə qədər illik istehsalı üçün 10-30 min ton arasında kiçik müəssisələr tərəfindən istehsal olunmuşdur. Taxıl və taxıl məhsullarının resursları artmış və emal sənayesinin potensial imkanları genişlənməmişdir və onun emalının dinamikası göstərir ki, Azərbaycanda taxıl məhsullarına olan tələbat artmaqdadır

Mineral və üzvi gübrələrin payızlıq buğda bitkisi altında tətbiqi ilə əlaqədar torpaqda qida maddələrinin və torpaqda qida rejiminin öyrənilməsi böyük əhəmiyyət kəsb edir. Əsas qida elementləri olan – azot, fosfor və kalium torpaqda mənimsənilən və mənimsənilməyən formada olur. Torpağın təmin olunma dərəcəsiindən asılı olaraq bu elementlər münbitliyə müxtəlif dərəcədə təsir göstərir. Gübrələrin tətbiqində inkişaf mərhələləri müddətində bitkinin boy və inkişafı nəzərə alınır, əsas üç qida elementindən ən çox hərəkətdə olanı azotdur, bitki tərəfindən əsasən, ammoniyak və nitrat formalarından istifadə olunur .

Payızlıq buğda ilə aparılan təcrübələrin nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, azot birləşmələrinin bitkiyə daxil olma intensivliyi təbii amillərdən başqa bitkinin inkişaf mərhələlərindən də asılıdır. Vegetasiyanın başlanğıcında azot buğda bitkisi tərəfindən zəif mənimsənilir. Kollanma mərhələsində verilmiş azotun 9,5% -i mənimsənilir. Bu mərhələdə gübrə formasında verilən azotun əsas hissəsi (75-80%) üzvi azot birləşmələrinin tərkibində torpaqda qalır. İnkişafının sonrakı mərhələlərində bu üzvi birləşmələr formasında olan azot tədricən mineralaşır və bitki tərəfindən mənimsənilməyə başlayır. Müəyyən edilmişdir ki, payızlıq buğda bitkisinin vegetasiya dövrü müddətində əkin dövründən bitkinin kollanma mərhələsinə kimi torpaqda udulmuş mineral azotun miqdarı 1,5

dəfə azalır. Bu proses əsasən onun üzvi birləşmələr formasına keçməklə, bir hissəsinin isə bitki tərəfindən mənimsənilməsi ilə baş verir. Bitkilərin kollanma mərhələsindən başlayaraq torpaqda mineral azotun hər iki formasının (nitrat və ammoniyak) miqdarı azalmağa başlayır. Vegetasiya dövrünün sonunda, yəni dənin yetişkənlik mərhələsində torpaqda azotun bitki tərəfindən mənimsənilən formaları xeyli azalır. Aparılmış tədqiqatlar göstərmişdir ki, azot gübrələrin tərkibində olan azotun torpağa daxil olan hissəsi əsasən mütəhərrik birləşmələr olan nitrat və ammoniyak formasında daxil olaraq sintez olunur və məhsulun formalaşmasında mühüm rol və onun çox hissəsi payızlıq buğda bitkisinə çiçəkləmə mərhələsində daxil olur. Bitkinin əsas qida maddələrindən olan fosfor ( $P_2O_5$ ) və kalium ( $K_2O$ ) torpaqda çox zəif hərəkət edərək bitkinin dən və küləş məhsulunda azota nisbətən az toplanır. Fosforun bitkiyə daxil olmuş hissəsi onun dəninin formalaşmasında fəal iştirak edir və məhsuldarlığın yüksəldilməsinə təsir göstərir. Kalium ( $K_2O$ ) isə bitkinin gövdəsini möhkəmləndirərək yatmanın qarşısını alır və sünbüldə dən dolmasına müsbət təsir göstərir. Payızlıq buğdanın əsas 3(üç) qida maddəsi (N,P,K) torpaqda hərəkəti və bitkiyə daxil olma fəallığına görə fərqlənir. Onların hər biri məhsulun (dənin) formalaşmasında mühüm rol oynayır .

Taxıl bitkisi ilə aparılmış təcrübələrdə energetika və istilik müəssisələrində yandırılmış yanacaqdan havaya atılan tüstü qazdan alınmış azot gübrəsinin müxtəlif dozada bitkilərin inkişaf mərhələlərində torpaqda qida maddələrinin toplanmasına təsiri öyrənilmişdir və məlum olmuşdur ki, boz-qonur torpaqları şəraitində payızlıq buğda bitkisi altına energetika müəssisələrində yandırılmış yanacaqdan çıxan tüstü qazdan alınan azot gübrəsinin verilməsi bitkilərin inkişaf mərhələlərində torpaqda qida maddələrinin miqdarını artırır. Taxıl bitkisi ilə aparılan təcrübələrdən alınan nəticələr göstərmişdir ki, bitkinin kollanma fazasında 0-20 sm dərinliyində udulmuş ammoniyakın miqdarı 12,6-15,9 mq/kq, nitrat azotunun miqdarı 4,8-7,3 mq/kq arasında dəyişir. Energetika və istilik müəssisələrində yandırılmış yanacaqdan havaya atılan tüstü qazdan alınmış azot gübrəsinin ammonium nitrat şəklində 30,60,90 kq və hektara 30kq fosfor və azot təsiredici maddə hesabı ilə (fon) gübrələr verilmiş variantlarda tam yetişmə fazasında udulmuş ammoniyak və nitrat azotunun miqdarı digər fazalarla müqaisədə azalmışdır, buda bitkinin bu fazada qida maddələrinin istifadəsi ilə bağlıdır. Hektara 30 kq təsiredici maddə hesabı ilə azot və fosfor (fon) və ammonium nitrat 30,6; 0,90 kq hesabında gübrələri verilmiş variantlarda 0-20 sm dərinliyində udulmuş ammoniyak və nitrat azotunun miqdarı 11,2; 11,7; 12,2 və 5,6; 6,1; 6,6 mq/kq

təşkil etmişdir, buda nəzarətlə müqaisədə 1,0 ;1,5;2,0 və 1,2;1,7;2,2 mq/kq artım olmuşdur. Bitkinin inkişaf mərhələsində torpaqda toplanan mübadiləvi kaliumun miqdarı fazalar üzrə 0-20, 20-40 sm dərinliyində variantlar üzrə dəyişir. Belə ki, bitkinin 0-20 sm dərinliyində nəzarət variantında mübadiləvi kaliumun miqdarı kollanma fazasında -320, boruya çıxma fazasında-330, sünbül buraxma fazasında-310 mq/kq təşkil etmişdir.

**V. Tüstü qazdan alınmış azot gübrəsinin müxtəlif doza və nisbətdə payızlıq buğda bitkisinin inkişaf mərhələləri üzrə böyüməsinə və inkişafına təsiri.** Abşeronun boz-qonur torpaqları şəraitində payızlıq buğda bitkisinin “Qılçıqsız-1” müxtəlif fazalarında fenoloji müşahidələr aparılmışdır. Alınan nəticələrdən məlum olmuşdur ki, bitkinin boyu yetişmə fazasında 52-87 sm arasında dəyişir. Hektara təsiredici maddə hesabı ilə 30 kq fosfor və kalium verilmiş variantda bitkinin boyu 61 sm olmuşdur və gübrəsiz nəzarətlə müqaisədə 9 sm artım təşkil etmişdir. Hektara 30 kq təsiredici maddə hesabı ilə kalium və fosfor (fon) və ammonium nitrat 30,60,90 kq hesabında bitki altına gübrələr verilmiş variantlarda bitkinin boyu 66,74,87 sm olaraq, nəzarətlə müqaisədə artım 14, 22, 35 sm təşkil etmişdir. Hektara təsiredici maddə hesabı ilə 30 kq fosfor və kalium -fon verilmiş variantda bitkinin üzərindəki sünbülün sayı 4,0 ədəd, sünbülün uzunluğu 15,5 sm, sünbüldə dənin sayı 25,2 ədəd, 1000 dənin çəkisi 42,3q olmuşdur və nəzarətlə müqaisədə 1,2 ədəd, 0,3sm, 1,6 ədəd, 3,9 q artım təşkil etmişdir. Hektara 30 kq təsiredici maddə hesabı ilə kalium və fosfor (fon) və ammonium nitrat 60 kq, 90 kq hesabında bitki altına gübrələr verilmiş variantlarda bitkinin üzərindəki sünbülün sayı 4,0ədəd, sünbülün uzunluğu 15,9sm, sünbüldə dənin sayı 25,9, 26,1 ədəd, 1000 dənin çəkisi 45,6, 46,7q olmuşdur və nəzarətlə müqaisədə 1,6 ədəd, 1,1 sm, 2,3, 2,5 ədəd, 7,2, 8,7 q artım təşkil etmişdir. Aparılan riyazi təhlil göstərmişdir ki, dən məhsulu və bitkinin boyu, dən məhsulu və sünbülün sayı, dən məhsulu və sünbülün üzərində olan dənin sayı, dən məhsulu və sünbülün uzunluğu, 1000 dənin çəkisi və dən məhsulu arasında korrelyativ əlaqə mövcuddur və riyazi hesablanan korrelyasiya əmsali bu əlamətlər üçün belə olmuşdur:  $r=+0,925\pm 0,065$ ;  $r=+0,869\pm 0,109$ ;  $r=+0,954\pm 0,041$ ;  $r=+0,928\pm 0,062$ ;  $r=+0,977\pm 0,020$ .

**VI. Energetika müəssisələrində yandırılmış yanacaqdan çıxan tüstü qazdan alınmış azot gübrəsinin taxıl bitkisi altında istifadəsinin məhsuldarlığa və keyfiyyət göstəricilərinə təsiri.** Energetika müəssisələrində yandırılmış yanacaqdan havaya atılan tüstü qazdan alınan müx

təlif dozada azot gübrəsinin Abşeronun boz-qonur torpaqları şəraitində payızlıq buğda bitkisinin dən məhsuluna və küləş çıxımına təsiri öyrənilmişdir və alınan nəticələrdən 3 ildən orta hesabla bitkinin dən məhsulunda və küləş çıxımında artım müşahidə olunmuşdur və alınan nəticələr 1 saylı cədvəldə verilmişdir. Belə ki, hektara 30 kq təsiredici maddə hesabı ilə verilmiş fosfor və kalium gübrələri (fon) variantında dən məhsulunun artımı 3 ildən orta hesabla 1,9 s/ha və ya 7,4% təşkil etmişdir. Küləş çıxımının məsulunda 3 ildən orta hesabla artım 3,1s/ha və ya 7,8% təşkil etmişdir. Hektara 30 kq fosfor və kalium (fon) +NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> 90 kq hesabı ilə azot verilmiş variantda buğda bitkisinin dən məhsulu 32,1 s/ha, artım 6,6 s/ha və ya 25,9% təşkil etmişdir. Küləş çıxımının məhsulu bu variantda 46,5s/ha, artım 6,9s/ha və ya 17,4% təşkil etmişdir. Riyazi hesablamalar göstərmişdir ki, KMF<sub>0,95</sub>=0,34 s/ha, təcübənin dəqiqiliyi P%=0,44%, variasiya əmsalı V%=0,92%.Küləş çıxımı üçün KMF<sub>0,95</sub>=0,48s/ha, P%=0,37%, V%=0,74% (2009); KMF<sub>0,95</sub>=0,57s/ha, P%=0,64%, V%=1,30%. Küləş çıxımı üçün KMF<sub>0,95</sub>=0,53s/ha, P%=0,58%, V%=1,16% (2010); KMF<sub>0,95</sub>=0,53s/ha, P%=0,58%, V%=1,16%. Küləş çıxımı üçün KMF<sub>0,95</sub>=1,81s/ha, P%=1,34%, V%=2,67% (2011). Taxıl bitkisi ilə aparılan təcübələrdə energetika müəssisələrində yandırılmış yanacaqdan havaya atılan tüstü qazdan alınan müxtəlif dozada azot gübrəsinin Abşeronun boz-qonur torpaqları şəraitində bitkinin keyfiyyət göstəricilərinə təsiri öyrənilmişdir və alınan nəticələr 2 saylı cədvəldə verilmişdir. Belə ki, 3 ildən orta hesabla bitkinin keyfiyyət göstəriciləri tüstü qazdan alınmış azot gübrəsinin təsiri nəticəsində variantlar üzrə dəyişir. Dənin tərkibində olan zülalın miqdarı varianlar üzrə 9,52-13,44% arasında dəyişir. Hektara 30 kq fosfor və kalium (fon) gübrələri verilmiş variantda onun miqdarı 11,2% olmuşdur, buda nəzarətlə müqaisədə 1,68% artım təşkil etmişdir. Hektara 30 kq fosfor və kalium (fon) +NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> 90 kq hesabı ilə azot verilmiş variantda zülalın miqdarı 13,44% alınmışdır, buda nəzarət variantı ilə müqaisədə 3,92% artım təşkil etmişdir. Kleykovinanın miqdarı 3 idən orta hesabla variantlar üzrə 22,7-27,6%, şüşəvarilik -33,7-38,7%, 1000 ədəd dənin kütləsi-39,8,-45,0 qram arasında dəyişir. Ən yaxşı nəticə hektara 30 kq fosfor və kalium (fon) +NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> 90 kq hesabı ilə gübrələr verilmiş variantda alınmışdır, buda nəzarət variantı ilə müqaisədə 3,92% zülal, 4,9 % kleykavina artım təşkil etmişdir. Dən məhsulu və bitkinin əsas keyfiyyət göstəriciləri olan zülal, kleykovina və şüşəvarilik arasında hesablanan korrelyasiya əmsalının qiyməti belə olmuşdur: r=0,973±0,024; r=0,993±0,006; r=0,991±0,008. Bitkinin küləş çıxımı və zülal arasında hesablanan korrelyasiya əmsalı r=0,988±0,002. Bu bölümdə Abşeronun

boz-qonur torpaqları şəraitində buğda bitkisi ilə aparılan təcrübələrdən alınan payızlıq buğda bitkisinin küləşinin yem vahidi çıxımına təsiri öyrənilmişdir və alınan nəticələr göstərmişdir ki, tüstü qazdan alınmış azot gübrəsinin təsiri nəticəsində variantlar üzrə hektardan alınan küləşin yem vahidi çıxımı 237,6-325,5 vahid arasında tərəddüd edir. Hektara 30 kq fosfor və kalium (fon) verilmiş variantda yem vahidi çıxımı 264,7 vahid olmuşdur, buda nəzətə nisbətən 27,1 vahid artım təşkil etmişdir.

**Cədvəl 1.**

**Abşeronun boz-qonur torpaqları şəraitində tüstü qazdan alınmış azot gübrəsinin müxtəlif dozada payızlıq buğda bitkisinin məhsuldarlığına təsiri (3 ildən orta hesabla 2009-2011)**

Variantlar	2009		2010		2011		Orta hesabla		Nəzarətə nisbətən artım s/ha		Nəzarətə nisbətən artım %	
	Dən	Küləş	Dən	Küləş	Dən	Küləş	Dən	Küləş	Dən	Küləş	Dən	Küləş
Nəzarət gübrəsiz	22,5	38,0	26,0	39,0	28,0	42,0	25,5	39,6	-----	-----	-----	-----
P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> -fon	24,2	42,0	28,0	42,0	30,0	44,0	27,4	42,7	1,9	3,1	7,4	7,8
fon+ NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> 30kq	25,0	43,5	30,0	43,5	32,0	44,5	29,0	43,8	3,5	4,2	13,7	10,6
fon+ NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> 60kq	26,0	44,5	32,0	44,5	33,5	45,5	30,5	44,8	5,0	5,2	19,6	13,1
fon+ NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> 90kq	27,2	46,5	33,5	46,5	35,5	46,5	32,1	46,5	6,6	6,9	25,9	17,4

**Cədvəl 2**

**Abşeronun boz-qonur torpaqları şəraitində müxtəlif dozada azot gübrəsinin payızlıq buğda bitkisinin əsas keyfiyyət göstəricilərinə təsiri (2009-2011)**

Variantlar	Küləş			Ümumi azot %	Zülal N ( x5,6)	Dəndə %-lə				
	N %	P %	K %			Qeyri Zülal N	Zülal	Kleykovina	Şüşəvanilik	1000 ədəd dənin kütləsi qramla
Nəzarət gübrəsiz	0,42	0,23	1,2	1,9	1,7	0,2	9,52	22,7	33,7	39,8
P <sub>30</sub> K <sub>30</sub> -fon	0,44	0,25	1,3	2,3	2,0	0,3	11,2	24,4	35,7	42,1
fon+NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> 30kq	0,46	0,26	1,3	2,6	2,2	0,4	12,32	25,5	36,7	43,1
fon+NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> 60kq	0,48	0,28	1,4	2,6	2,2	0,4	12,32	26,1	38,0	44,2
fon+NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub> 90kq	0,50	0,30	1,5	2,8	2,4	0,4	13,44	27,6	38,7	45,0

## VII. Energetika müəssisələrində yandırılmış yanacaqdan çıxan tüstü qazdan alınmış azot gübrəsinin istifadəsinin iqtisadi səmərəliliyi

**və tələb olunan gübrə normalarının hesablanması.** 2009-2011-ci illərdə Abşeronun boz-qonur torpaqları şəraitində energetika müəssisələrində yandırılmış yanacaqdan çıxan tüstü qazdan alınmış azot gübrəsinin payızlıq buğda bitkisi (Qılçıqsız-1) altında istifadəsinin iqtisadi səmərəliliyi öyrənilmişdir və alınan nəticələrdən məlum olmuşdur ki, energetika müəssisələrində yandırılmış yanacaqdan çıxan tüstü qazından alınan azot gübrəsinin müxtəlif dozada payızlıq buğda bitkisi altında istifadəsinin iqtisadi səmərəliliyi dən məhsulu üçün variantlara görə dəyişir. Hektara 30 kq fosfor və kalium təsiredici maddə hesabı ilə gübrələr (fon) verilmiş variantda dən məhsulunun artımı 1,9s/ha, məhsulun artımının dəyəri 76,0 manat, hektardan şərti xalis gəlir 26,0 manat təşkil etmişdir. Hektara 30 kq fosfor və kalium təsiredici maddə hesabı ilə gübrələr (fon)+90kq ammonium şorası ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) verilmiş variantda dən məhsulunun artımı 6,6s/ha, məhsulun artımının dəyəri 264,0 manat, hektardan şərti xalis gəlir 214,0 manat təşkil etmişdir. Təcrübəldən alınan küləş çıxımının iqtisadi səmərəliliyi hesablanmışdır və variantlar üzrə küləş çıxımının artımı və dəyəri dəyişir. Hektara 30 kq fosfor və kalium təsiredici maddə hesabı ilə gübrələr (fon) verilmiş variantda küləş çıxımının artımı 3,1s/ha, məhsulun artımının dəyəri 15,5 manat, hektardan şərti xalis gəlir 12,5 manat təşkil etmişdir. Hektara 30 kq fosfor və kalium təsiredici maddə hesabı ilə gübrələr (fon)+90 kq ammonium şorası ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) verilmiş variantda küləş çıxımının artımı 6,9s/ha, məhsulun artımının dəyəri 34,5 manat, hektardan şərti xalis gəlir 31,5 manat təşkil etmişdir.

## NƏTİCƏLƏR

1. İlk dəfə olaraq Azərbaycanda istilik elektrik stansiyalarından çıxan tüstü qazdan alınmış azotlu gübrələrin taxıl bitksinin böyüməsinə, inkişafına, məhsuldarlığına və məhsulun keyfiyyət göstəricilərinə, iqtisadi səmərəliliyinə təsiri öyrənilmişdir.

2. Müəyyənləşdirilmişdir ki, bitkinin boyu yetişmə fazasında 52-87 sm arasında dəyişir. Hektara təsiredici maddə hesabı ilə 30 kq fosfor, kalium (fon) verilmiş variantda bitkinin boyu 61 sm olmuşdur və nəzarətlə müqaisədə 9 sm artım təşkil etmişdir. Ən yaxşı nəticə etibarlı ilə hektara 30 kq təsiredici maddə hesabı ilə kalium və fosfor (fon) və ammonium nitrat 30,60,90 kq hesabında bitki altına gübrələr verilmiş variantlarda alınmışdır ki, burada bitkinin boyu 66,74,87 sm olaraq, nəzarətlə müqaisədə 14, 22, 35 sm artım təşkil etmişdir.

3. Müəyyənləşdirilmişdir ki, 3 ildən orta hesabla buğda bitkisinin dən və küləş çıxımının məhsulunun variantlar üzrə artımı müşahidə olunur. Belə ki, hektara 30 kq təsiredici maddə hesabı ilə verilmiş kalium və fosfor (fon) variantında dən məhsulunun artımı 3 ildən orta hesabla 1,9 s/ha və ya 7,4% təşkil etmişdir. Küləş çıxımının məhsulunda 3 ildən orta hesabla artım 3,1s/ha və ya 7,8% təşkil etmişdir. Hektara 30 kq azot, fosfor (fon) +NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> 90 kq hesabı ilə gübrə verilmiş variantda buğda bitkisinin dən məhsulu 32,1 s/ha, artım 6,6 s/ha və ya 25,9% təşkil etmişdir. Küləş çıxımının məhsulu bu variantda 46,5s/ha, artım 6,9s/ha və ya 17,4% təşkil etmişdir.

4. Müəyyənləşdirilmişdir ki, tüstü qazından alınan azot gübrəsini müxtəlif dozada buğda bitkisinin altına istifadəsi onun keyfiyyət göstəricilərinə müsbət təsir göstərmişdir. Dənin tərkibində olan zülalın miqdarı 3 ildən orta hesabla variantlar üzrə 9,52-13,44% arasında dəyişir. Hektara 30 kq kalium, fosfor (fon) gübrələri verilmiş variantda onun miqdarı 11,2% olmuşdur, buda nəzarətlə müqaisədə 1,68% artım təşkil etmişdir. Hektara 30 kq fosfor- kalium (fon) +NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> 90 kq hesabı ilə gübrə verilmiş variantda zülalın miqdarı 13,44% alınmışdır, buda nəzarət variantı ilə müqaisədə 3,92% artım təşkil etmişdir. Kleykovinanın miqdarı 3 idən orta hesabla variantlar üzrə 22,7-27,6%, şüşəvarilik -33,7-38,7%, 1000 ədəd dənin kütləsi-39,8,-45,0 qram arasında dəyişir.

Bu göstəricilərin miqdarı ən yaxşı nəticə etibarlı ilə hektara 30 kq azot, fosfor (fon) +NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> 90 kq hesabı ilə azot verilmiş variantda alınmışdır, buda nəzarət variantı ilə müqaisədə 3,92%; 5,1%; 5,2 qram artım təşkil etmişdir.

5. Müəyyənləşdirilmişdir ki, tüstü qazından alınmış azot gübrəsinin təsiri nəticəsində variantlar üzrə hektardan yem vahidi çıxımı 237,6-325,5 vahid arasında tərəddüd edir. Hektara 30 kq fosfor və kalium (fon) verilmiş variantda yem vahidi çıxımı 264,7 vahid olmuşdur, buda nəzarət nisbətən 27,1 vahid artım təşkil etmişdir. Hektara 30 kq kalium və fosfor (fon) +NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> 90 kq hesabı ilə gübrə verilmiş variantda yem vahidi çıxımı 325,5 vahid olmuşdur, buda nəzarətə nisbətən 97,9 vahid artım təşkil etmişdir.

6. Müəyyənləşdirilmişdir ki, energetika müəssisələrində yandırılmış yanacaqdan çıxan tüstü qazından alınan azot gübrəsinin müxtəlif dozada payızlıq buğda bitkisi altında istifadəsinin iqtisadi səmərəliliyi variantlara görə dəyişir. Hektara 30 kq fosfor-kalium təsiredici maddə hesabı ilə gübrələr (fon) verilmiş variantda dən məhsulunun artımı 1,9s/ha, məhsulun artımının dəyəri 76,0 manat, hektardan şərti xalis gəlir 26,0

manat, küləş çıxımının artımı 3,1s/ha, məhsulun artımının dəyəri 15,5 manat, hektardan şərti xalis gəlir 12,5 manat təşkil etmişdir. Hektara 30 kq fosfor-kalium təsiredici maddə hesabı ilə gübrələr (fon)+90 kq ammonium şorası ( $\text{NH}_4\text{NO}_3$ ) verilmiş variantda dən məhsulunun artımı 6,6s/ha, məhsulun artımının dəyəri 264,0 manat, hektardan şərti xalis gəlir 214,0 manat, küləş çıxımının artımı 6,9s/ha, məhsulun artımının dəyəri 34,5 manat, hektardan şərti xalis gəlir 31,5 manat təşkil etmişdir.

## **İSTEHSALATA TƏKLİFLƏR**

Abşeronun boz-qonur torpaqları şəraitində energetika müəssisələrində yandırılmış yanacaqdan çıxan tüstüdən alınan azot gübrəsi ilə aparılan təcrübələr göstərmişdir ki, payızlıq buğda bitkisinin dən məhsulunun artımı 6,6s/ha, məhsulun artımının dəyəri 264,0 manat, hektardan şərti xalis gəlir 214,0 manat təşkil etmişdir. Küləş çıxımının artımı 6,9s/ha, məhsulun artımının dəyəri 34,5 manat, hektardan şərti xalis gəlir 31,5manat təşkil etmişdir və bu variantda alınan nəticələr digər variantlara görə nisbətən yüksək olmuşdur, bu baxımdan həm dən məhsulu üçün, həm də küləş çıxımı üçün *fon+ $\text{NH}_4\text{NO}_3$  90kq variantı optimal seçilmiş variant kimi təklif olunur.*



**Dissertasiyanın əsas məzmunu müəllifin aşağıdakı elmi əsərlərində öz əksini tapmışdır:**

1. Soil selentist and aqrochemical chemistry., Natural cataclysms and global problems of thetions modern civilization., special edition of Transactions of the International Academy of Science H&E, International Council For Scientific Development Baku- Insbruck, 2007, p 393-397 (həmmüəlliflə)
2. Tüstü-qazdzn alınmış azot gübrəsinin kənd təsərrüfatı bitkiləri altında səmərəliliyi., //Azərbaycan Aqrar Elmi, № 6, Bakı, 2008, s18-19 (həmmüəlliflə)
3. Influence of repeated processinqs of the orqanic wastes and residues on a quality of the grain of winterwheat and ecology of the environment., Матер.Межд.Конгр, посв.,Энергии, экологии, экономике, Баку 2009, с 423-425 (həmmüəlliflə)
4. Tüstü-qazdan alınmış azotlu gübrənin taxıl bitkisi altında səmərəliliyi., Azərb.Торпақ. Сəмиyyət. Əsərlər toplusu., XI cild, II hissə, “Elm”, Bakı, 2010, s 308-313
5. Buğda ununun və çörəyin keyfiyyət göstəriciləri nədən asılıdır., Azərb.Торпақ. Сəмиyyət. Əsərlər toplusu., XI cild, II hissə, “Elm”, Bakı, 2010, s 193-205 (həmmüəlliflə)
6. Влияние азотного удобрения, полученного из дымовых газов на плодородие почвы и качество зерна озимой пшеницы., Отражение, био.-гео.-антропосферных взаимодей. в почвах и почвенном покрове»,сб.матер., IV Всерос. научн. конф. с межд.участием.,т.3.,Томск, 2010, с 194-196
7. Получение и применение азотного удобрения из дымовых газов теплоэлектростанций., Сотрудничество для решения проблемы отходов», матер.VII Межд.конф., Харьков, Украина, 2010, с 82-83 (həmmüəlliflə)
8. Energetika müəssisələrində yandırılmış yanacaqdan çıxan tüstü-qazdan alınmış azot gübrəsinin kənd təsərrüfatı bitkiləri altında səmərəliliyi.,Sənaye tullantılarının zərərləşdirilməsi və onlardan istifadə”, Beynəlxalq kimya ilinə həsr olunmuş Respublika elmi konfrans., ARTN, Sumqayıt Dövlət Universiteti., Sumqayıt, 2011, s159-161 (həmmüəlliflə)
9. Влияние азотного удобрения, полученного из дымовых газов на развитие озимой пшеницы., Рациональное использование почвенных ресурсов и их экология., матер. научно-

практич.конф.,т...№... 15-16 ноября, Казахстан, Алматы.,  
2012 с.262-264

10. Эффективность применения азотного удобрения, полученного на базе дымовых газовых выбросов под сельскохозяйственными культурами журнал «Известия Аграрной Науки» том 10 № 4, Грузия Тбилиси изд-во «Универсал» 2012, с.70-73
11. Energetika müəssisələrində yandırılmış yanacaqdan çıxan tüstüdə azot turşusunun alınması və onun buğda bitkisi altında azotlu gübrə kimi istifadəsinin səmərəliliyi., АМЕА-nın“Xəbərlər” biologiya seriyası, cild 69, №2, Bakı, 2012, s. 123-129.

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АЗОТНОГО УДОБРЕНИЯ,  
ПОЛУЧЕННОГО НА БАЗЕ ДЫМОВЫХ ГАЗОВЫХ  
ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СТАНЦИИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУРЫ**

**РЕЗЮМЕ**

В мире ежегодно из недр Земли извлекается свыше 110 млрд. тонн полезных ископаемых, производится 650 млн. тонн синтетических материалов; на поля вносится 500 млн. тонн минеральных удобрений и 3 млн. тонн ядохимикатов. Отходящие газы промышленных предприятий также создают серьезную угрозу для экологии и окружающей среды. Особенно опасными компонентами являются  $H_2S$ ,  $SO_2$ ,  $NO_x$ , которые загрязняют среду и усиливают парниковый эффект. Оксиды азота являются компонентами, способствующими разрушению озонового слоя атмосферы. Одним из важнейших мероприятий по охране воздушного бассейна является очистка отходящих газов промышленных предприятий и тепловых электростанций от  $H_2S$ ,  $SO_2$ ,  $NO_x$  газов. Применяемые в промышленности методы очистки газовых выбросов от  $NO_x$ ,  $H_2S$ ,  $SO_2$  и пахучих веществ не всегда позволяют достичь высоких степеней очистки и использование дорогого оборудования катализаторов, химических реактивов обходится очень дорого. Поэтому в настоящее время применяют новые процессы очистки промышленных газовых выбросов от  $H_2S$ ,  $SO_2$ ,  $NO_x$  и других вредных органических веществ, основанные на сопряжении электрохимических и химических реакций, имеющие большие перспективы в охране окружающей среды. Проведенными исследованиями установлено, что в нашей Республике основную часть электроэнергии вырабатывают теплоэлектростанции. Ширванская (Али-Байрамлинская) ТЭС ежедневно выбрасывает в атмосферу 120 млн. м<sup>3</sup> дымовых газов, загрязняющих окружающую среду. В пересчете на азотное удобрение это составляет 300 000 тон азотного удобрения ежегодно. Использование такого вида азотного удобрения, полученного из дымовых выбросов теплоэлектростанций способствует повышению урожайности и качества зерновых культур и выгодно как с экономической, так и с экологической точки зрения. В настоящее время разработана технология получения азотного удобрения на основе сопряжения электрохимической и химической реакций, преимущество которого заключается в минимальной затрате электроэнергии.

**Mirkazim Jalal oglu Seyidov**

**THE EFFECTIVENESS OF USING NITROGEN FERTILIZER  
PRODUCED ON THE BASIS OF THE FLUE GAS EMISSIONS OF  
POWER STATIONS UNDER CROPS**

**SUMMARY**

110 mlrd. Tons of minerals are extracted from bowels of the soil; 650mln. tons of synthetic materials are made. Every year in the world; 500mln. tons of mineral fertilizers and 3mln. tons of toxic chemical substances are applied in the field.

Decomposing gas of the industrial enterprises also creates serious threat for ecology and environment. Mainly dangerous components are  $H_2S$ ,  $SO_2$ ,  $NO_x$ , which pollute the environment and intensify frame effect, nitrogen oxides are components promoting over destruction of ozone horizon of atmosphere.

One of the important enterprises on guard of the air basin is purification of decomposing gases and heat electro stations from  $H_2S$ ,  $SO_2$ ,  $NO_x$  gases. Applying methods of purification of gas refuse from  $NO_x$ ,  $H_2S$ ,  $SO_2$  and fragrant substances in the industry not always allow to achieve high degrees of the purification and use of the expensive equipment of catalyst, chemical reagents costs very dear. That's why at present new process of the purification of the industrial gas refuse from  $H_2S$ ,  $SO_2$ ,  $NO_x$  and other bad organic substances, based on collision of the electrochemical and chemical reactions having great perspectives in the guard of the environment is applied.

It is established by carried out investigations that a main part of electro energy in our Republic is produced by heatelectrostations HES of Shirvan (Ali-Bayramli) throws out 120mln. $m^3$  of smoke gas polluting the environment into the atmosphere/ In account of nitrogen fertilizer it forms 300 000 tons of nitrogen fertilizer every year.

The use of such kind of nitrogen fertilizer getting from smoke refuses of the heatelectrostation promotes over increase of productivity and quality of grain cultures and useful from both economical and ecological point of view. At present technology of the getting nitrogen fertilizer is worked out on the basis of collision of electrochemical reaction, advantage which consists in minimum expenditure of electroenergy.

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА  
ИНСТИТУТ ПОЧВОВЕДЕНИЯ И АГРОХИМИИ**

*На правах рукописи*

**МИРКАЗЫМ ДЖАЛАЛ ОГЛЫ СЕИДОВ**

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АЗОТНОГО  
УДОБРЕНИЯ, ПОЛУЧЕННОГО НА БАЗЕ ДЫМОВЫХ  
ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СТАНЦИИ ПОД  
ЗЕРНОВЫЕ КУЛЬТУРЫ**

**Специальность: 3101.01 – Агрохимия**

**АВТОРЕФЕРАТ**

**Диссертации на соискание ученой степени доктора философии по  
аграрным наукам**

**БАКУ-2016**